

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicants: Christian Büchler and Chistoph Dietrich  
Filed: Herewith  
For: APPARATUS FOR SCANNING OPTICAL RECORDING  
MEDIA

jc886 U.S. PRO  
09/626900  
07/27/00

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Hon. Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants hereby claim the priority under 35 USC 119 and under the International Convention for the Protection of Industrial Property, of German Patent Application Number 19934473.6 filed July 27, 1999. A copy of referenced patent application is enclosed herewith.

Respectfully submitted,  
Christian Büchler et al.

By: Paul P. Kiel

Paul P. Kiel  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 40,677  
(609) 734-9650

THOMSON multimedia Licensing Inc.  
Two Independence Way  
P.O. Box 5312  
Princeton, New Jersey 08543

Date: 7-27-00

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



PRIORITY DOCUMENT  
CERTIFIED COPY OF

09/626900  
07/27/00  
U.S. PRO

## Bescheinigung

Die Deutsche Thomson-Brandt GmbH in Villingen-Schwenningen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Gerät zum Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger"

am 27. Juli 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 11 B 7/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 15. Mai 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 34 473.6

Jerofsky

mittels dessen eine Richtungserkennung beim Überqueren von Spuren ermöglicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß das Gerät einen Header-Sequenz-Detektor, einen Spurkreuzungs-Detektor und einen Zwischenspur-Detektor aufweist, der mit Ausgängen der Header-Erkennungs-Einheit, des Spurkreuzungs-Detektors und des Zwischenspur-Detektors verbunden ist und ein Zwischenspursignal erzeugt. Dies hat den Vorteil, daß ein Zwischenspursignal generiert wird, wodurch eine verlässliche Richtungserkennung beim Spurkreuzen ermöglicht ist. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß mittels des Zwischenspursignals feststellbar ist, ob der Spurkreuzvorgang auf einer Spur oder auf einer Zwischenspur enden wird. Einstellungen des Geräts, beispielsweise Parameter für die zur Spurführung erforderlichen Regelkreise, können somit auf die zu erwartende Spur bzw. Zwischenspur eingestellt werden. Insbesondere für Aufzeichnungsträger, bei denen häufig zwischen Spur und Zwischenspur ohne Versatz gewechselt wird, ist dies vorteilhaft.

Ein erfindungsgemäßes Gerät weist vorteilhafterweise einen Gültigkeitsdetektor auf, der mit dem Ausgang eines Spurkreuzfrequenz-Detektors verbunden ist und ein Gültigkeitssignal abgibt. Dies hat den Vorteil, daß eine Bedingung, unter der ein fehlerhaftes Zwischenspursignal auftreten kann, aber nicht muß, detektiert und ein entsprechendes Gültigkeitssignal abgegeben wird. Eine derartige Bedingung ist beispielsweise das Vorliegen einer geringen Spurkreuzfrequenz. Hier kann der Fall eintreten, daß das Zwischenspursignal nicht korrekt gebildet wird, da es wahrscheinlich ist, daß sich die relative Bewegungsrichtung zwischen Abtaststrahl und Spur umkehrt. Das Gültigkeitssignal wird beim Unterschreiten eines definierten Mindestwerts der Spurkreuzfrequenz auf "ungültig" gesetzt und bei Auftreten eines geeigneten Kriteriums, wie beispielsweise dem Überschreiten eines

bestimmten Wertes der Spurkreuzfrequenz oder dem Detektieren eines Headerbereiches, wieder auf den Wert "gültig" gesetzt.

- Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, daß die Header-  
5 Erkennungs-Einheit einen Hochfrequenzpfad, einen  
Niederfrequenzpfad und einen Signaldetektor aufweist und mit  
einem Spurfehlersignal beaufschlagt ist. Dies hat den  
Vorteil, daß eine verlässliche Erkennung der Headerbereiche  
ermöglicht ist. Das Spurfehlersignal enthält sowohl  
10 Informationen über Spurlage als auch über die Reihenfolge,  
die Sequenz der passierten Headerbereiche. Über den  
Hochfrequenzpfad wird das Vorhandensein der von  
Headerbereichen stammenden Anteile im Spurfehlersignal  
geprüft, im Niederfrequenzpfad die Verlässlichkeit. Je näher  
15 an der Spurmitte sich der Abtaststrahl befindet, um so  
verlässlicher ist die Headererkennung. Aus den Signalen  
beider Pfade generiert der Signaldetektor ein Header-  
Erkennungs-Signal.
- 20 Der Header-Sequenz-Detektor weist erfundungsgemäß  
Einhüllenden-Detektoren auf, denen ein hochfrequenter Anteil  
eines Spurfehlersignals zugeführt wird und deren Ausgänge  
mit einem Komparator verbunden sind. Dies hat den Vorteil,  
daß die Reihenfolge der versetzt angeordneten Header-  
25 Markierungen auf einfache Weise detektierbar ist. Header-  
Markierungen hinterlassen hochfrequente Modulationen im  
Spurfehlersignal, dessen Einhüllende vorteilhafterweise zur  
Detektion der Reihenfolge ausgenutzt wird.
- 30 Vorteilhafterweise weist der Header-Sequenz-Detektor einen  
Phasendetektor auf, dem von Detektorelementen eines  
Mehrfelddetektors des Geräts abgeleitete Signale zugeführt  
werden. Dies hat den Vorteil, daß die Header-Sequenz-  
Bestimmung unabhängig vom Spurfehlersignal erfolgt, also  
35 gegebenenfalls im Spurfehlersignal vorhandene Störeinflüsse  
nicht zur Auswertung herangezogen werden. Dies erhöht die  
Verlässlichkeit des gebildeten Zwischenpursignals. Als  
Photodetektor wird vorteilhafterweise bereits ein im Gerät  
vorhandener Photodetektor genutzt, beispielsweise ein für

die Spurführung gemäß der Differentiellen-Phasen-Detektions-Methode beim Auslesen entsprechend dafür geeigneter Aufzeichnungsträger einsetzbarer Photodetektor.

- 5 Der Spurkreuzungs-Detektor ist vorteilhafterweise mit einem Spurfehlersignal beaufschlagt und weist einen Phasenschieber oder einen Spitzenwert-Detektor auf. Dies hat den Vorteil, daß der Spurkreuzungs-Detektor im oder nahe der Maxima und Minima des Spurfehlersignals einen Impuls oder ein
- 10 entsprechendes Signal abgibt.

- Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Erzeugen eines Zwischenspursignals in einem Gerät zum Schreiben oder Lesen von Datenmarkierungen eines optischen Aufzeichnungsträgers, der entlang einer Spur angeordnete Daten-Markierungen und seitlich versetzt zur Mitte dieser Spur angeordnete Header-Markierungen aufweist, besteht darin, daß zunächst ein von Detektorelementen des Geräts abgeleitetes Signal auf das Vorhandensein von für Headerbereiche typischen Signalanteilen überprüft wird. Beim Vorliegen derartiger Signalanteile wird die Reihenfolge von Signalanteilen, die von unterschiedlich angeordneten Header-Markierungen herrühren, bestimmt, weiterhin ein der Spurkreuzfrequenz entsprechendes Signal generiert und aus der Reihenfolgeninformation und dem der Spurkreuzfrequenz entsprechenden Signal beispielsweise durch Abzählen der Spurkreuzungen ein Zwischenspursignal generiert. Dies hat den Vorteil, daß obwohl die Reihenfolge der Informationen nur jeweils beim Auftreten der für Headerbereiche typischen Signalanteile bestimmt wird, über die Fortschreibung mittels des der Spurkreuzfrequenz entsprechenden Signals immer ein Zwischenspursignal vorliegt.

- Eine Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß die Spurkreuzfrequenz detektiert wird und bei Unterschreiten eines Grenzwerts ein Ungültigkeitssignal erzeugt wird, welches erst beim erneuten Vorliegen von für Headerbereiche typischen Signalanteilen aufgehoben wird. Dies hat den Vorteil, daß eine Erhöhung der Zuverlässigkeit

der Bestimmung des Zwischenspursignals erreicht wird. Das Ungültigkeitssignal zeigt an, daß Bedingungen vorliegen, bei denen das fortgeschriebene Zwischenspursignal fehlerhaft sein kann. Dieses Signal dient beispielsweise dazu, die 5 entsprechend aus dem Zwischenspursignal ableitbaren Folgerungen, wie beispielsweise die Richtungsinformation, in diesem Fall nicht oder nur unter Vorbehalt zu nutzen.

10 Es versteht sich, daß die Erfindung auch hier im Einzelnen nicht angegebene, im fachmännischen Können liegende Weiterbildungen und Abwandlungen beinhaltet. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind im folgenden anhand der Abbildungen beschrieben.

15 Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Geräts;

20 Fig. 2 Ausführungsform eines erfindungsgemäßen einer schematische Darstellung einer zweiten Geräts;

Fig. 3 eine Variante eines erfindungsgemäßen Geräts

25 Fig. 4 eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Geräts;

30 Fig. 5 eine schematische Darstellung eines mit Daten- und Header-Markierungen versehenen optischen Aufzeichnungsträgers;

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Header-  
Bereichs des optischen Aufzeichnungsträgers gemäß  
35 Fig. 5;

Fig. 7 eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Geräts;

Fig. 8 ein Signaldiagramm zur Variante gemäß Fig. 7

Fig. 9 eine weitere Variante eines Teils eines erfindungsgemäßen Geräts

5 Fig. 10 ein Signaldiagramm zur Variante der Fig. 9

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Geräts. Ein geschnitten dargestellter Aufzeichnungsträger 1 wird mittels eines von einer 10 Lichtquelle 2 erzeugten Lichtstrahls 3 abgetastet. Der Lichtstrahl 3 ist dabei auf eine informationstragende Schicht 4 des Aufzeichnungsträgers 1 fokussiert. Von der informationstragenden Schicht 4 wird der Lichtstrahl 3 reflektiert, durchläuft einen halbdurchlässigen Spiegel 5 und gelangt auf einen Mehrfeld-Detektor 6. Dieser weist im 15 Ausführungsbeispiel vier Detektorelemente 6A, 6B, 6C, 6D auf. Die von den Detektorelementen abgegebenen Detektorsignale A, B, C, D werden einem Spurfehler-Detektor 7 zugeführt, der ein Spurfehlersignal PP-TE abgibt. Das 20 Spurfehlersignal PP-TE wird einer Header-Erkennungs-Einheit 8 zugeführt, welche bei Vorliegen eines Headerbereichs ein Header-Erkennungs-Signal HES abgibt. Das Spurfehlersignal PP-TE wird weiterhin einem Header-Sequenz-Detektor 9 zugeführt, welcher ein Sequenz-Detektor-Signal SDS abgibt. 25 Das Spurfehlersignal PP-TE wird weiterhin einem mit einem Phasenschieber versehenen Spurkreuzungs-Detektor 10 zugeführt, der ein Spurkreuzungs-Signal TC abgibt. Das Header-Erkennungs-Signal HES, das Sequenz-Detektor-Signal SDS und das Spurkreuzungs-Signal TC werden einem 30 Zwischenspur-Detektor 11 zugeführt, der daraus ein Zwischenspur-Signal MZC bildet. Der Zwischenspurdetektor 11 gibt weiterhin ein Kontrollsignal CS ab, welches einem Gültigkeitsdetektor 12 zugeführt wird. Dieser ist weiterhin mit dem Ausgangssignal eines Spurkreuzfrequenz-Detektors 13 35 verbunden und ermittelt aus seinen Eingangssignalen ein Gültigkeitssignal VALID.

Die Wirkungsweise des Geräts nach Figur 1 wird nun beispielhaft anhand eines auch als DVD-RAM bezeichneten

Aufzeichnungsträgers 1 beschrieben. Ein derartiger Aufzeichnungsträger 1 ist zu den Figuren 5 und 6 näher beschrieben. Eine spezifische Eigenschaft eines Aufzeichnungsträgers gemäß des DVD-RAM-Systems ist, daß zur 5 Datenaufzeichnung Spuren verwendet werden, die sowohl als Vertiefung, im folgenden meist als Groove 22 bezeichnet, als auch als Erhöhung oder Nicht-Vertiefung, im folgenden als Land 23 bezeichnet, ausgebildet sind. Wie bei anderen Aufzeichnungsträgern auch, ist es hier wünschenswert, daß 10 von jeder beliebigen Stelle des Aufzeichnungsträgers 1 aus ein Sprung zu einer beliebigen anderen Stelle durchführbar ist. Dabei kann das Ziel eines derartigen Sprungs sowohl in einem Groove 22 als auch auf einem Land 23 liegen. Eine weitere Eigenschaft des DVD-RAM-Systems ist es, daß zwischen 15 den Datenbereichen 24 vorgeprägte Headerbereiche 27 vorgesehen sind, die versetzt zur Spurmitte 26, 26' angeordnete Headermarkierungen 25', sogenannte Prepits aufweisen. Ein der Spurmitte 26 folgender Lichtstrahl 3 erfaßt also zunächst einen beispielsweise nach rechts 20 versetzten ersten Headerbereich 27' und dann einen nach links versetzten zweiten Headerbereich 27''. Die Erkennung der Reihenfolge von erstem und zweitem Headerbereich 27', 27'', erfolgt mittels des Header-Sequenz-Detektors 9. Dieser wertet den hochfrequenten Anteil des Spurfehlersignals PP-TE 25 aus. Ausgehend von der Spurmitte 26 in Abtastrichtung gesehen, siehe Pfeil 100, ist die Reihenfolge der gelesenen Header-Markierungen 25' also zunächst nach rechts und dann nach links versetzt. Folgt man dagegen der Spurmitte 26', so treten zunächst nach links und dann nach rechts versetzte 30 Header-Markierungen 25' auf. Diese von den Header-Bereichen 27', 27'' hervorgerufene Reihenfolge der Signalanteile des Spurfehlersignals PP-TE gibt wieder, ob der Lichtstrahl 3 im nächsten Datenbereich 24 auf Land 23 oder Groove 22 trifft. Die im Sequenzdetektorsignal SDS enthaltene 35 Reihenfolgeninformation ist daher besonders wichtig, weil einmal pro Umdrehung des Aufzeichnungsträgers 1 ein Wechsel zwischen Groove 22 und Land 23 auftritt, also ein Wechsel der Art der Datenspur 20.

Solange der Lichtstrahl 3 der Datenspur 20 folgt, also ein Spurfolgeregelkreis geschlossen ist, läßt sich die Reihenfolge der Headerbereiche 27 ohne großen Aufwand detektieren. Es ist aber gerade bei einem Sprung über eine 5 größere Distanz, also bei geöffnetem Spurregelkreis, nötig, vor dem Schließen des Spurfolgereglers, also dem Beginn des Folgens einer Datenspur 20, die Information zu haben, in welcher Richtung sich der Lichtstrahl 3 auf welche Art Datenspuren, Groove 22 oder Land 23, hin bewegt, um ein 10 sicheres Einrasten des Spurregelkreises auf die gewünschte Datenspur 20 zu erreichen.

Wird nun ein derartiger Sprung durchgeführt, so kann der Lichtstrahl 3 jederzeit in nicht vorherbestimmbarer Weise 15 die Datenspuren 20 kreuzen. Da die Bewegung des Lichtstrahls 3 quer zu den Datenspuren 20 bei einem derartigen Sprung im Vergleich zur Lesegeschwindigkeit, die durch die Rotation des Aufzeichnungsträgers 1 bedingt ist, vergleichsweise klein ist, ist der Winkel der Bewegung des Lichtstrahls 3 20 relativ zu den Datenspuren 20 relativ spitz. Kreuzt der Lichtstrahl 3 eine Spur auf der Höhe eines Headerbereichs 27 gerade in der Spurmitte 26, so läßt sich trotz des nicht geschlossenen Spurfolgeregelkreises die Reihenfolge der Headerbereiche 27', 27" erkennen. Kreuzt der Lichtstrahl 3 25 dagegen den Headerbereich 27 außerhalb der Spurmitte 26, so nimmt die Amplitude der durch die Header-Markierungen 25' im Spurfehlersignal PP-TE hervorgerufenen Signalanteile mit größerer Abweichung von der Spurmitte 26 immer mehr ab. Die Reihenfolge der Headerbereiche 27', 27" läßt sich in solchen 30 Fällen aufgrund der kleiner werdenden Amplitude immer schlechter erkennen. Die Header-Erkennungs-Einheit 8 wertet das Spurfehlersignal PP-TE daraufhin aus, ob der Lichtstrahl 3 nahe genug zur Spurmitte 26 liegt oder nicht. Im Fall, daß er nahe der Spurmitte 26 liegt, wird ein Header- 35 Erkennungssignal HES abgegeben. Andernfalls wertet der Zwischenspurdetektor 11 das vom Header-Sequenz-Detektor abgegebene Signal SDS nicht aus, da eine derartige Auswertung mit hoher Wahrscheinlichkeit ein falsches Ergebnis zur Folge hätte.

Ist eine Erkennung der Reihenfolge der Headerbereiche 27', 27" aufgrund einer derartig ungünstigen Spurlage des Lichtstrahls 3 nicht gegeben, so ist es mit gewisser Sicherheit dennoch möglich, die Lage des Lichtstrahls relativ zur Datenspur 20 festzustellen. Dabei wird angenommen, daß sich die Geschwindigkeit des Lichtstrahls 3 relativ zur Datenspur 20 nur kontinuierlich verändert, also im wesentlichen nur erhöht oder nur verlangsamt. Die aktuelle Geschwindigkeit läßt sich über das Spurfehlersignal PP-TE ermitteln. Liegt die Frequenz des Spurkreuzungssignals TC über einem vorbestimmten Wert, so ist davon auszugehen, daß kein Richtungswechsel der Bewegung des Lichtstrahls 3 bezüglich den Datenspuren 20 stattfindet. Auf diese Weise wird zwischen dem Kreuzen zweier auswertbarer Headerbereiche 27 beispielsweise abgezählt, ob sich der Lichtstrahl 3 aktuell gerade auf eine Groove 22 oder ein Land 23 zubewegt. Fällt die Spurkreuzfrequenz TC unter einen vorbestimmten Wert, so wird diese Information gemäß einer Variante der Erfindung als Indikator der Unzuverlässigkeit dem Spurregelkreis zugeführt. Der Gültigkeitsdetektor 12 ermittelt aus dem vom Spurkreuzfrequenz-Detektor 13 abgegebenen Signal und einem vom Zwischen spur-Detektor 11 abgegebenen Kontrollsignal CS das Gültigkeitssignal VALID.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Geräts. Spurfehlersignal PP-TE und die Detektorsignale A, B, C, D werden wie zu Figur 1 erläutert gebildet. Das Spurfehlersignal PP-TE wird auch hier einer Header-Erkennungs-Einheit 8, einem Spurkreuzungs-Detektor 10 und einem Spurkreuzfrequenz-Detektor 13 zugeführt. Die Header-Erkennungs-Einheit 8 weist einen Spurmitten-Detektor 14 auf, der anhand des Spurfehlersignals PP-TE bestimmt, ob der Lichtstrahl sich ausreichend nahe der Spurmitte 26 befindet und gibt ein Spurmittensignal SMS ab. Ein Header-Sequenz-Detektor 9 ermittelt aus den Detektorsignalen A, B, C, D ein Sequenz-Detektor-Signal SDS. Spurmittensignal SMS und Sequenz-Detektor-Signal SDS werden zusammen mit dem

Spurkreuzungs-Signal TC dem Zwischenspurdetektor 11 zugeführt, welcher daraus das Zwischenspursignal MZC bestimmt. Dem Gültigkeitsdetektor 12, der das Gültigkeitssignal VALID erzeugt, wird neben dem 5 Ausgangssignal des Spurkreuzfrequenz-Detektors 13 auch das Kontrollsignal CS zugeführt.

Figur 3 zeigt eine Variante eines erfindungsgemäßen Geräts, bei der die einzelnen Bausteine näher beschrieben sind. Die 10 Header-Erkennungs-Einheit 8 hat die Aufgabe, die Amplitude der Headersignale mit einer vorbestimmten Schwelle zu vergleichen, und ein Überschreiten dieser Schwelle als Information "Header vorhanden" weiterzugeben. Zu diesem Zweck weist sie ein Bandpaßfilter 17 auf, dessen 15 Eingangssignal das Spurfehlersignal PP-TE ist und dessen Ausgangssignal Einhüllenden-Detektoren 18, 18' und Vergleichen 19, 19' zugeführt wird. Der Einhüllenden-Detektor 18 detektiert und hält dabei die obere Einhüllende seines Eingangssignals und gibt dessen halben Wert an den 20 ersten Vergleichen 19 weiter, während der andere Einhüllenden-Detektor 18' den unteren Wert der Einhüllenden bestimmt, hält und halbiert an den zweiten Vergleicher 19' weitergibt. Übersteigt das bandpaßgefilterte Spurfehlersignal den halben Wert der oberen Einhüllenden, so 25 gibt der Vergleicher 19 ein Signal an ein Oder-Glied 28 ab, unterschreitet es den halben Wert der unteren Einhüllenden, so gibt der Vergleicher 19 ein Signal an das Oder-Glied 28 ab. Eine sichere Erkennung der Reihenfolge der Headerbereiche 27, 27' ist im Allgemeinen nur dann möglich, 30 wenn diese eine Minimalamplitude liefern. Dazu wird der niedrfrequente Anteil des Spurfehlersignals PP-TE weggefiltert. Durch die Beschnidung der hohen Frequenzanteile werden die von den Header-Markierungen 25' hervorgerufenen Impulsfolgen gemittelt. Mit Hilfe der 35 Einhüllenden-Detektoren 18, 18' werden die jeweils höchsten Pegel der Header-Markierungen 25' gehalten. Übersteigt die von den Header-Markierungen 25' hervorgerufene Amplitude des bandpaßgefilterten Signals beispielsweise eine vorbestimmte Schwelle, so wird ein Signal an das Oder-Glied 28 abgegeben.

Die Reihenfolge der Headerbereiche 27', 27" kann dann genau festgestellt werden, wenn das Kreuzen des Headerbereichs 27 in oder nahezu in Spurmitte 26 erfolgt. Das Spurfehlersignal 5 PP-TE zeigt direkt die Spurabweichung an, es wird daher einem Fensterkomparator 29 zugeführt, der ermittelt, ob das Spurfehlersignal PP-TE innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs  $\pm$ VTHTA liegt. Ist dies der Fall, so gibt er ein Spurmittensignal SMS an ein Und-Glied 30 weiter, dem ebenfalls 10 das Ausgangssignal des Oder-Glieds 28 zugeführt wird. Das Ausgangssignal des Und-Glieds 30 wird einem Trigger 31 zugeführt, welcher kurz nach dem Auftreten seines Eingangssignals ein kurzes Zeitfenster freigibt, in dem das Sequenz-Detektor-Signal SDS zur Auswertung freigegeben wird. 15 Nach einer Variante der Erfindung wird auf den Fensterkomparator 29 und das Und-Glied 30 verzichtet. Diese Elemente sind nicht notwendig zur Ermittlung des Header-Erkennungs-Signals HES, sie erhöhen aber die Sicherheit, zum richtigen Zeitpunkt das Freigabesignal HES zu liefern. Nach 20 einer weiteren Variante der Erfindung ist vorgesehen, dem Fensterkomparator 29 ein Hochpaßfilter niedriger Eckfrequenz zur Unterdrückung überlagerter Offsetspannungen vorzuschalten.

25 Der Header-Sequenz-Detektor 9 weist ein Hochpaßfilter 32 zur Unterdrückung überlagerter Offsetspannungen auf, an dessen Eingang das Spurfehlsignal PP-TE anliegt und dessen Ausgänge mit schnellen Einhüllenden-Detektoren 33, 33' verbunden ist. Die Ausgangssignale des oberen Einhüllenden-Detektors 33 und 30 des unteren Einhüllenden-Detektors 33' werden einem Summenbildner 34 und einem Differenzbildner 35 zugeführt. Ein Vergleicher 36 vergleicht das Ausgangssignal des Summenbildners 34 relativ zum halben Wert des Ausgangssignals des Differenzbildners 35. Sein 35 Ausgangssignal, das Sequenzdetektionssignal SDS, gibt an, ob das Ausgangssignal des Summenbildners 34 relativ zum Ausgangssignal des Differenzbildners 35 einen steigenden oder einen fallenden Nulldurchgang aufweist. Ein steigender

oder positiver Nulldurchgang deutet beispielsweise darauf hin, daß die Header-Markierungen 25' zunächst links und anschließend rechts der Spurmitte 26 liegen, ein fallender oder negativer Nulldurchgang deutet darauf hin, daß in

5 diesem Beispiel zunächst nach rechts zur Spurmitte 26 versetzte Header-Markierungen 25' und anschließend nach links versetzte auftreten. Das Spurfehlersignal PP-TE erreicht die Einhüllenden-Detektoren 33, 33' wechselseitig gekoppelt, der von den Header-Markierungen

10 25' hervorgerufene Anteil im Eingangssignal der Einhüllenden-Detektoren 33, 33' ist im Idealfall symmetrisch zu Null. Die Differenz der Ausgänge der Einhüllenden-Detektoren 33, 33' ist somit ein Bezugsmaß für den Betrag der Amplituden des durch die Header-Markierungen 25'

15 hervorgerufenen Signalanteils. Das vom Summenbildner 34 abgegebene Summensignal zeigt, ob der obere Einhüllenden-Detektor 33 oder der untere Einhüllenden-Detektor 33' zuerst ein Signal erhält.

20 Der Spurkreuzungs-Detektor 10 weist zwei Vergleicher 37, 37' auf, die das Spurfehlersignal PP-TE mit einem oberen Schwellwert +VTHTM bzw. einem unteren Schwellwert -VTHTM vergleichen. Die Ausgangssignale der Vergleicher 37, 37' werden einem Oder-Glied 38 zugeführt, welches das

25 Spurkreuzungs-Signal TC abgibt. Bei dieser Ausführungsform des Spurkreuzungs-Detektors 10 wird davon ausgegangen, daß das Spurfehlersignal PP-TE jeweils zwischen zwei Bereichen der Datenspur 20, also zwischen Groove 22 und Land 23 ein Maximum bzw. ein Minimum annimmt. Die Schwellwerte +VTHTM

30 und -VTHTM sind so eingestellt, daß sie etwas niedriger als der Maximal- bzw. Minimalwert des Spurfehlersignals PP-TE sind. So kippen die Ausgänge der Vergleicher 37, 37' nicht im Nulldurchgang des Spurfehlersignals PP-TE, sondern kurz vor dem Erreichen des positiven bzw. des negativen

35 Maximalwerts, was einer Phasenverschiebung von fast 90° entspricht. Aufgrund der Verknüpfung über das Oder-Glied 38 weist das Spurkreuzungs-Signal TC immer dann eine positive Flanke auf, wenn das Spurfehlersignal PP-TE einen Extremwert erreicht hat. Eine positive Flanke im Spurkreuzungs-Signal

TC weist also darauf hin, daß sich der Lichtstrahl 3 zwischen einem Groove 22 und einem Land 23 befindet. Die Schwellwerte +VTHTM und -VTHTM werden gemäß einer Variante der Erfindung automatisch an die Amplitude des

5 Spurfehlersignals PP-TE angepaßt. Dazu werden beispielsweise Einhüllendendetektoren entsprechend dem Einhüllendendetektor 18 der Figur 3 verwendet. Ein vorbestimmter Bruchteil der von diesen Einhüllendendetektoren gebildeten Spannungen werden als Schwellwerte +VTHTM und -VTHTM weiterverwendet.

10 Das in Figur 3 angegebene Ausführungsbeispiel des Zwischenspurdetektors 11 weist zunächst eine logische Schaltung zum Aufbereiten des Sequenzdetektionssignals SDS auf. Das Sequenzdetektionssignal SDS wird einem negierender Verzögerer 39 sowie einem Und-Glied 40 und einem negierendem Oder-Glied 41 zugeführt. Letzteren wird weiterhin das vom negierenden Verzögerer 39 abgegebene Signal zugeführt. Das Ausgangssignal PRES des Und-Glieds 40 wird einem weiteren Und-Glied 42 zugeführt, das Ausgangssignal RESE einem weiteren Und-Glied 43. Am jeweils anderen Eingang der Und-Glieder 42, 43 liegt das Header-Erkennungs-Signal HES an.

15 Das Ausgangssignal PRS des Und-Glieds 32 wird dem Setz-Eingang PR eines D-Flip-Flop 44, das Ausgangssignal RES des Und-Glieds 43 dem Rücksetzeingang RE des D-Flip-Flop 44 zugeführt. Am Takteingang des D-Flip-Flop 44 liegt das Spurkreuzungs-Signal TC an, das Ausgangssignal Q des D-Flip-Flop 44 ist das Zwischenspursignal MZC. Der negierende Ausgang  $\bar{Q}$  des D-Flip-Flop 44 ist mit dessen D-Eingang verbunden. Der Zwischenspur-Detektor 11 dient

20 dazu, aus seinen drei Eingangssignalen HES, SDS und TC ein Zwischenspursignal MZC zu erzeugen, welches dem Mirrorsignal beim Abtasten herkömmlicher Aufzeichnungsträger entspricht. Beim Vorbeilaufen des Lichtstrahls 3 an einem auswertbaren - also in der Nähe der Spurmitte 26 durchlaufenen -

25 Headerbereich 27 gibt das Header-Erkennungs-Signal HES über die Und-Glieder 42, 43 die Möglichkeit frei, daß D-Flip-Flop 44 zu setzen oder rückzusetzen. Ob gesetzt oder rückgesetzt wird, hängt von der in diesem Zeitpunkt vom Header-Sequenz-

30

35

Detektor 9 erkannten Reihenfolge ab. Das Sequenz-Detektor-Signal SDS weist entweder eine positive oder eine negative Flanke auf. Mittels des negierenden Verzögerers 39, des Und-Glieds 40 und des negierenden Oder-Glieds 41 wird für jede 5 positive Flanke des Sequenz-Detektor-Signals SDS ein Impuls im Ausgangssignal PRES des Und-Glieds 40 erzeugt und für jede negative Flanke ein Impuls im Ausgangssignal RESE des negierenden Oder-Glieds 41. Das D-Flip-Flop 44 wird 10 entsprechend gesetzt oder rückgesetzt. Ausgehend von diesem Setzzustand wechselt das Ausgangssignal Q des D-Flip-Flop 44 mit jeder positiven Flanke des an seinem Takteingang anliegenden Spurkreuzungs-Signals TC seinen Zustand. Damit ist gewährleistet, daß auch zwischen zwei oder mehreren 15 nicht zur Auswertung heranziehbaren, beispielsweise weil nicht in Spurmitte 26 erfaßten, Headerbereichen 27 ein Ausgangssignal, das Zwischenspursignal MZC, erzeugt wird, das die Lage des Lichtstrahls 3 zur Datenspur 20 wiedergibt.

Der Spurkreuzfrequenz-Detektor 13 weist einen Vergleicher 45 auf, der das Spurfehlersignal PP-TE mit einem Referenzwert, vorzugsweise dessen Mittelwert, vergleicht. Sein Ausgangssignal ist das Spurmittensignal TZC, welches jeweils in der Spurmitte 26 eine Flanke aufweist. Dieses Spurmittensignal TZC wird einem Frequenzdetektor 46 zugeführt, der einen Impuls abgibt, wenn die Frequenz seines Eingangssignals unterhalb einer vorgegebenen Mindestfrequenz liegt. Dieses Ausgangssignal des Spurkreuzfrequenz-Detektors 13 wird dem Takteingang eines D-Flip-Flop 47 des Gültigkeitdetektors 12 zugeführt. Der Setzeingang PR des 25 D-Flip-Flop 47 ist mit dem Ausgang eines Oder-Glieds 48 verbunden, an dessen Eingängen das Ausgangssignal PRS des Und-Glieds 42 und das Ausgangssignal RES des Und-Glieds 43 anliegen. Der D-Eingang des D-Flip-Flop 47 liegt auf "low", an seinem Q-Ausgang wird das Gültigkeitssignal VALID 30 abgegeben. Der Spurkreuzfrequenz-Detektor 13 erzeugt somit das Spurmittensignal TZC und prüft dessen Frequenz. Er prüft damit die Geschwindigkeit, mit der der Lichtstrahl 3 sich quer zur Richtung der Datenspuren 20 bewegt. Fällt der Wert 35 der Frequenz des Spurmittensignals TZC unter einen

- Spurfehlersignals PP-TE hoch genug, so wird ein erstes Header-Erkennungs-Signal HES" abgegeben, welches als eines der Eingangssignale des Und-Glieds 30 dient. Die Frequenzdetektion vermeidet, daß die Header-Erkennungs-5 Einheit 8 auf Kratzer des Aufzeichnungsträgers 1 anspricht, die zwar Signalanteile mit einer ausreichenden Amplitude, in der Regel jedoch eine zum Passieren des Frequenzdetektors 50 zu niedrigen Frequenz aufweisen.
- 10 Der Headersequenz-Detektor 9 weist ein Hochpaßfilter 32', schnelle Einhüllenden-Detektoren 33, 33', Vergleicher 51, 51' und ein Und-Glied 52 auf. Die Grenzfrequenz des Hochpaßfilters 32' liegt beispielsweise bei  $f_C \approx 300\text{kHz}$ . Die Einhüllenden der durch die in den Headerbereichen 27', 27" befindlichen Header-Markierungen 25' hervorgerufenen 15 Signalanteile werden je über einen Vergleicher 51 bzw. 51' zu einem vorgegebenen Schwellwert  $\pm V_{THPT}$  verglichen. Das Ausgangssignal des Vergleichers 51 weist immer dann einen Wert "high" auf, wenn die obere Einhüllende den oberen 20 Schwellwert  $+V_{THPT}$  überschreitet, das Ausgangssignal des Vergleichers 51' weist einen Wert "high" auf, solange die untere Einhüllende den unteren Schwellwert  $-V_{THPT}$  nicht unterschreitet. Das Ausgangssignal des Und-Glieds 52, das Sequenz-Dektions-Signal SDS, nimmt immer dann den Wert 25 "high" ein, wenn die obere Einhüllende oberhalb des oberen Schwellwerts  $+V_{THPT}$  und gleichzeitig die untere Einhüllende nicht unterhalb des unteren Schwellwerts  $-V_{THPT}$  liegt. Im betrachteten, durch das Header-Erkennungs-Signal HES bestimmenen Zeitraum, weist das Sequenz-Dektions-Signal SDS 30 daher einen Übergang high-low auf, wenn beispielsweise zunächst nach links versetzte Header-Markierungen 25' und anschließend nach rechts versetzte Header-Markierungen 25' auftreten, während es einen Übergang low-high bei umgekehrter Reihenfolge der Header-Markierungen 25' 35 aufweist.

Header-Erkennungs-Signal HES und Sequenz-Dektions-Signal SDS werden den Bausteinen 39 bis 43 zugeführt, was in Figur

4 mittels eines Blocks angedeutet ist, dessen Ausgangssignale PRS, RES wie zu Figur 3 beschrieben dem D-Flip-Flop 44 und dem Gültigkeits-Detektor 12, der hier nicht dargestellt ist, zugeführt werden. Der Zwischenspur-  
5 Detektor 11 entspricht somit dem zu Figur 3 beschriebenen.

Der Spurkreuzungs-Detektor 10 weist einen Phasenschieber 53 auf, dessen Ausgangssignal einem Vergleicher 54 zugeführt wird. Dessen Ausgangssignal wird einem Flanken-Detektor 55 zugeführt, dessen Ausgangssignal das Spurkreuzungs-Signal TC ist. Das wechselspannungsmäßig gekoppelte Spurfehlersignal PP-TE wird von dem Phasenschieber 53, dessen Funktionsweise hier nicht näher beschrieben ist, um etwa 90° phasenverschoben und dem Vergleicher 54 zugeführt. Dieser vergleicht sein Eingangssignal beispielsweise mit dessen Mittelwert, jede Flanke seines Ausgangssignals entspricht somit einem Nulldurchgang des um 90° verschobenen Spurfehlersignals PP-TE. Dieses Signal wird mit Hilfe des Flankendetektors 55, dessen Eingangssignal direkt und 20 zeitverzögert einem Exklusiv-Oder-Glied zugeführt wird, verdoppelt. Dies bedeutet, daß jede Flanke im Ausgangssignal des Vergleichers 54 eine positive Flanke des Spurkreuzungs-Signals TC bewirkt. Auch auf diese Weise ist es möglich, die Anzahl der überquerten Groove 22 und Land 23 abzuzählen.

25 Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung eines von einem erfindungsgemäßen Gerät les- und/oder beschreibbaren Aufzeichnungsträgers 1. Dargestellt sind drei Windungen einer Datenspur 20, die stark übertrieben breit dargestellt ist. Die Datenspur 20 ist spiralförmig ausgebildet und wechselt zumindest eine ihrer Eigenschaften nach jeweils einer Umdrehung. Dies ist in Fig. 5 durch den mittels einer Ellipse gekennzeichneten Übergangsbereich 21 hervorgehoben. Die dunkel dargestellten Teile der Datenspur 20 sind durch 30 Groove 22 in der informationstragenden Ebene des optischen Aufzeichnungsträgers 1 gebildet, während die hell dargestellten Bereiche der Datenspur 20 nicht vertieft sind und als Land 23 bezeichnet werden. Die Datenspur 20 wird in

vorbestimmten Wert, so kann eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Lichtstrahls 3 quer zu den Datenspuren 20 nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall ist das vom Zwischenspurdetektor 11 erzeugte Zwischenspursignal MZC nur 5 bedingt zuverlässig. Erst nach dem Auftreten eines Headerbereichs 27, also wenn entweder das Ausgangssignal PRS oder das Ausgangssignal RES vorliegen, ist das Zwischenspursignal MZC zuverlässig fehlerfrei. Eine 10 kurzzeitige Unterschreitung des Mindestwertes der Frequenz des Spurmittensignals TZC, also ein Eingangssignal am Takteingang des D-Flip-Flop 47 setzt das Gültigkeitssignal VALID auf Null bzw. "low" zurück, beim Durchlaufen des 15 nächsten detektierbaren Headerbereiches 27 wird es über den Setzeingang PR wieder gesetzt.

15 Figur 4 zeigt eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Geräts, wobei hauptsächlich die zu Figur 3 bestehenden Unterschiede dargestellt sind und beschrieben werden. Die 20 einzelnen zu Figur 3 und Figur 4 beschriebenen Blöcke sind auch in anderer Kombination sinnvoll einsetzbar oder abwandelbar. Sie geben nur vorteilhafte Realisierungsmöglichkeiten an, fachmännische Abwandlungen 25 sind nicht ausgeschlossen. Die Header-Erkennungs-Einheit 8 weist ein Hochpaßfilter 17' auf, dessen Grenzfrequenz beispielsweise in der Größenordnung  $f_C \approx 1\text{MHz}$  liegt, ein 30 Amplitudenfilter 49 und einen Frequenzdetektor 50. Fensterkomparator 29, Und-Glied 30 und Trigger 31 entsprechen den zu Figur 3 beschriebenen. Die von den 35 Header-Markierungen 25' hervorgerufenen Anteile im Spurfehlersignal PP-TE weisen sowohl eine bestimmte Mindestfrequenz als auch eine bestimmte Mindestamplitude auf. Nur Flanken des hochpaßgefilterten Spurfehlersignals PP-TE, deren Amplituden größer bzw. kleiner als ein Schwellwert  $\pm VTHPA$  sind, passieren den Amplitudenfilter 49 und werden in dem darauf folgenden Frequenzdetektor 50 in ihrer Frequenz mit einer Minimalfrequenz verglichen. Sind 45 sowohl Amplitude als auch Frequenz der durch die Header-Markierungen 25' hervorgerufenen Anteile des

bekannter Weise mittels eines fokussierten Lichtstrahls 3 abgetastet.

Der Übergangsbereich 21 ist in Fig. 6 stark vergrößert hervorgehoben. Im rechten und im äußerst linken Teil der Fig. 6 erkennt man mehrere, im wesentlichen parallel laufende Datenspuren 20. Die eingeprägten, kontinuierlichen Grooves 22 liegen zwischen den nicht-eingeprägten, als Land 23 bezeichneten Spuren. Im rechten und im äußerst linken Bereich der Fig. 6 sind Daten-Bereiche 24 mit zentriert angeordneten Daten-Markierungen 25 dargestellt. Die Daten-Markierungen 25 sind im wesentlichen zentriert zu einer beispielhaft gestrichelt dargestellten Spurmitte 26 angeordnet. Die oft auch als Pits bezeichneten Markierungen 25 bestehen ihrerseits beispielsweise in Vertiefungen oder Erhebungen relativ zur entsprechenden Datenspur, aus Bereichen erhöhter bzw. erniedrigter Reflektivität im Vergleich zum Rest der Datenspur, in Bereichen, die die Polarisationsrichtung des Lichts ändern oder allgemein aus Bereichen, die in irgendeiner Weise dazu geeignet sind, den auftreffenden Lichtstrahl 3 in einer optischen oder einer anderen, beispielsweise elektromagnetischen Eigenschaft zu modulieren.

Zwischen den Bereichen 24 zentrierter Markierungen befindet sich ein Header-Bereich 27 mit dezentriert angeordneten Header-Markierungen 25'. Der Header-Bereich 27 dezentrierter Markierungen selbst ist nochmals unterteilt in einen ersten Header-Bereich 27' und einen zweiten Header-Bereich 27" unterschiedlich versetzter Header-Markierungen 25'. Der Header-Bereich 27 weist somit abwechselnd nach rechts und nach links bezüglich der Spurmitte versetzte Header-Markierungen bzw. nach links und nach rechts bezüglich der Spurmitte versetzte Header-Markierungen auf, je nachdem, ob der Header-Bereich 27 von einem Groove 22 aus kommend oder von einem Land 23 aus kommend in Spurrichtung von links nach rechts durchlaufen wird.

Obwohl in Fig. 6 nur der Übergangsbereich 21 dargestellt ist, sind eine Vielzahl von Header-Bereichen 27 pro Umlauf der Datenspur 20 abwechselnd mit Daten-Bereichen 24 angeordnet. Die Ausdehnung der Header-Bereiche 27 in 5 Spurrichtung ist jeweils wesentlich kürzer als diejenige der Daten-Bereiche 24. Vorgesehen ist, daß die Header-Bereiche 27 sowie die dort angeordneten dezentrierten Header-Markierungen 25' bereits bei der Produktion des 10 Aufzeichnungsträgers 1 fest vorgegeben sind, während die Daten-Markierungen 25 im Daten-Bereich 24 bei der Produktion des Aufzeichnungsträgers 1 noch nicht vorhanden sind. Sie können dann von dem erfindungsgemäßen Gerät auf den 15 Aufzeichnungsträger geschrieben werden. Um eine geeignete Spurführung in den noch unbeschriebenen Daten-Bereichen 24 zu gewährleisten, sind die als Land 23 und als Groove 22 bezeichneten Eigenschaften ebenfalls bereits bei der Produktion des Aufzeichnungsträgers fest vorgegeben. In einer speziellen Variante des Aufzeichnungsträgers 1 ist 20 vorgesehen, die Datenspur 20 im Daten-Bereich 24 leicht wellenförmig verlaufen zu lassen. Dies wird auch als "wobbeln" bezeichnet. Aus der Frequenz dieser Wobbelung ist es möglich, weitere für den Betrieb des Geräts notwendige oder hilfreiche Informationen zu gewinnen. Es versteht sich, daß das in den Fig. 5 und 6 angegebene Ausführungsbeispiel 25 eines Aufzeichnungsträgers nur beispielhaft genannt ist. Auch Aufzeichnungsträger, die nicht alle der genannten Merkmale aufweisen, oder die zusätzliche, hier nicht genannte Merkmale aufweisen, können von einem 30 erfindungsgemäßen Gerät gelesen bzw. beschrieben werden. So ist es beispielsweise nicht unbedingt erforderlich, daß die Markierungen im ersten Header-Bereich 27' und im zweiten Header-Bereich 27" gleichweit von der Spurmitte 26 entfernt sind, oder daß sie gleiche Länge in Spurrichtung aufweisen. 35 Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß der in Figur 2 angegebenen Struktur. Der Spurmittendetektor 14 weist einen Fensterkomparator 29 entsprechend Figur 3, 4 auf, der das Spurfehlersignal PP-TE mit zwei Schwellwerten  $\pm VTHTA$  vergleicht. Wenn das Spurfehlersignal PP-TE innerhalb

dieses Fensters liegt, gibt er ein Spurmittensignal SMS ab, welches die Nähe des Abtaststrahls zur Spurmitte indiziert. Dieses Signal stellt sicher, daß nur Headersequenzen ausgewertet werden, wenn das Spurfehlersignal PP-TE 5 ausreichend kleine Abweichungen aus der Spurmitte hat. Das Spurmittensignal SMS wird in diesem Fall statt des Header-Erkennungs-Signals HES der Ausführungsbeispiele zu Figur 3 und 4 dem Zwischenspurdetektor 11 zugeführt. Der Spurmittendetektor 14 übernimmt in diesem 10 Ausführungsbeispiel also die Funktion der Header-Erkennungs-Einheit 8.

Der Zwischenspurdetektor 11 ist entsprechend zu demjenigen der Figuren 3 und 4 aufgebaut und wird daher hier nicht 15 näher beschrieben. Gleiches gilt für Gültigkeitsdetektor 12 und Spurfrequenz-Detektor 13.

Der Header-Sequenz-Detektor 9 enthält in diesem Ausführungsbeispiel sowohl einen das Vorhandensein eines 20 Headerbereichs 27 detektierenden Teil als auch einen die Reihenfolge der Headerbereiche 27', 27" bestimmenden Teil. Eingangssignale des Header-Sequenz-Detektors 9 der Figur 7 sind die Detektorsignale A, B, C, D. Mittels Addierer 56, 56' werden Summen diagonal zueinander angeordneter 25 Detektorelemente 6A, 6C und 6B, 6D gebildet. Diese werden einem Phasendetektor 15 zugeführt. Weichen die vom Lichtstrahl 3 abgetasteten Datenmarkierungen 25 bzw. Header-Markierungen 25' nach links oder rechts von der bezüglich der in Spurrichtung liegenden Achse des vom Lichtstrahl 3 gebildeten Lichtflecks ab, so weisen die sogenannten 30 Diagonalsummen-Signale A+C, B+C eine Phasendifferenz auf. Diese wird als Phasenfehlersignal PE vom Phasendetektor abgegeben. Ein Komparator 57 vergleicht den Wert des Phasenfehlersignals PE mit einem einstellbaren Referenzwert 35 und gibt bei Vorhandensein eines Headerbereichs, also wenn eine entsprechende Abweichung der Datenmarkierungen 25 bzw. Header-Markierungen 25' von der Mitte des vom Lichtstrahl 3 gebildeten Lichtflecks vorliegt, ein entsprechendes Signal ab. Dieses Signal wird von einem ersten Monoflop 58 für die

Zeit gehalten, die bei der gegebenen Umdrehungsgeschwindigkeit und Abtastposition etwa der Hälfte der Länge des ersten Headerbereichs 27' entspricht.

5 Anschließend wird, nach Erreichen des Headerbereichs 27" die der Hälfte des zweiten Headerbereichs 27" entsprechende Zeit vom Monoflop 58' gehalten. Solange das Ausgangssignal des Monoflop 58 auf "high" liegt, wird ein Schalter 59 geschlossen, anschließend wird ein Schalter 59' für die Haltezeit des Monoflops 58 geschlossen. Somit wird erreicht,

10 daß jeweils etwa in der Mitte der Headerbereiche 27', 27" ein Spannungswert in einen zugehörigen Kondensator 61, 61' gespeichert wird. Die Schalter 59, 59' sind mit dem Ausgang eines Phasendetektors 15' verbunden, der ein Phasendifferenzsignal PC abgibt. Dieses entspricht der

15 Phasendifferenz zwischen den Signalen der links bzw. rechts relativ zur Spurrichtung angeordneten Detektorelemente 6A, 6B einerseits und 6C, 6D andererseits. Dazu werden die Detektorsignale A, B einem Addierer 60 die Detektorsignale C, D einem Addierer 60' zugeführt, deren Ausgangssignale die

20 Eingangssignale des Phasendetektors 15' sind. Wird ein Headerbereich 27 durchlaufen, so wechselt die Intensität der Detektorsignalpaare A, B und C, D relativ zueinander. Das Phasendifferenzsignal PD ist zunächst beispielsweise positiv und wechselt dann beim Übergang vom ersten Headerbereich 27' zum zweiten Headerbereich 27" zu einem negativen Wert. Von

25 Beginn des Headerbereichs 27' bis zu dessen Mitte ist zunächst der Schalter 59 geschlossen. Am Übergang auf den zweiten Headerbereich 27" wird Schalter 59' geschlossen, welcher etwa in der Mitte des Headerbereichs 27" wieder

30 geöffnet wird. Kondensatoren 61, 61' werden entsprechend geladen, ein Komparator 62 detektiert die Differenz zwischen den auf den Kondensatoren 61, 61' gespeicherten Ladungen und gibt das Sequenzdetektionssignal SDS ab. Wird ein Headerbereich 27 mit entsprechend entgegengesetzt

35 angeordneten Header-Markierungen 25' überstrichen, so wird auch dies im Sequenzdetektionssignal SDS angezeigt. Wird dagegen ein Datenbereich 24 abgetastet wenn sich der Lichtstrahl 3 entfernt der Spurmitte 26 befindet, so reicht der vom Phasendetektor 15 festgestellte Phasenfehler PE

unter Umständen dazu aus, die Monoflops 58, 58' zu setzen. In diesem Fall aber ändert sich das Phasendifferenzsignal PD nur so geringfügig, daß der Komparator 62 keine Differenz feststellt und somit kein Sequenzdetektionssignal SDS ausgibt. In diesem Fall verhindert der die Nähe des Abtaststrahls zur Spurmitte detektierende Spurmittendetektor 14, daß gegebenenfalls falsche Sequenzdetektionssignale an den Zwischenspurdetektor 11 weitergegeben werden.

10 Der Spurkreuzungs-Detektor 10 hat als Eingangssignal ein Spurfehlersignal, beispielsweise das Spurfehlersignal PP-TE. Spitzenwert-Detektoren 71, 72, 73, 74 haben als Eingangssignal das Spurfehlersignal PP-TE. Die Spitzenwert-Detektoren 71, 72, 73, 74 weisen einen Entladeeingang DC, 15 einen Ausgang PH und einen Ladeausgang CC auf und sind jeweils mit einem Kondensator C1, C2, C3, C4 verbunden. Die Ausgänge PH der Spitzenwert-Detektoren 71, 72 werden einem Vergleicher 63 zugeführt, diejenigen der Spitzenwert-Detektoren 73, 74 einem Vergleicher 63'. Die Ausgänge der 20 Vergleicher 63, 63' sind mit dem Takteingang von D-Flip-Flop 64, 64' verbunden, deren D-Eingang mit dem Q-Ausgang eines weiteren D-Flip-Flop 65, 65' verbunden ist. Der Rücksetzeingang des D-Flip-Flop 64 ist mit dem Ladeausgang CC des Spitzenwertdetektors 72 bzw. 74 verbunden, der 25 invertierte Ausgang  $\bar{Q}$  mit einem logischen Gatter 66, 66'. Der Ausgang des logischen Gatters 66, 66' ist mit dem Takteingang eines weiteren D-Flip-Flop 67, 67' verbunden, dessen negierender Ausgang  $\bar{Q}$  mit dem Eingang D des D-Flip-Flop 67, 67' verbunden ist und dessen Ausgang zum 30 einen mit dem logischen Gatter 66, 66' und zum anderen mit dem Endladeeingang DC des Spitzenwert-Detektors 71, 73 verbunden ist. Der Rücksetzeingang des D-Flip-Flop 67, 67' ist mit dem Ladeausgang CC des Spitzenwert-Detektors 71, 73 verbunden. Ein weiterer, negierender Eingang des logischen 35 Gatters 66, 66' ist mit dem Ladeausgang CC des Spitzenwert-Detektors 72 bzw. 74 verbunden, welcher gleichzeitig am Rücksetzeingang R der D-Flip-Flops 64, 64' und 65, 65'

- anliegt. Der invertierende Ausgang des D-Flip-Flop 65, 65' ist mit dessen D-Eingang verbunden. Der Takteingang des D-Flip-Flop 65, 65' ist über ein Oder-Glied 68, 68' mit dessen Q-Ausgang bzw. mit dem Ladeausgang des Spitzenwert-5 Detektors 74, 72, verbunden. Der Q-Ausgang des D-Flip-Flop, 65, 65' und der negierende Ausgang  $\bar{Q}$  des D-Flip-Flop 64, 64' sind über ein Und-Glied 69, 69' mit dem Endladeeingang des Spitzenwert-Detektors 72, 74 verbunden.
- 10 Die mit CC2 und CC4 bezeichneten Ausgangssignale der Ladeausgänge CC der Spitzenwert-Detektoren 72, 74 werden jeweils dem Takteingang einem D-Flip-Flop 70', 70 nach Negierung zugeführt. Die D-Eingänge der D-Flip-Flop 70, 70' sind mit high verbunden. Der Ausgang Q des D-Flip-Flop 70' ist mit einem Setzeingang eines D-Flip-Flop 16 verbunden, dessen Ausgang Q mit dem Rücksetzeingang des D-Flip-Flop 70' verbunden ist. Der Ausgang Q des D-Flip-Flop 70 ist mit dem Rücksetzeingang des D-Flip-Flop 16 verbunden, dessen negierender Ausgang  $\bar{Q}$  mit dem Rücksetzeingang des D-Flip-15 Flop 70 verbunden ist. Der Ausgang Q des D-Flip-Flop 16 ist mit dem Eingang eines Frequenz-Verdopplers 90 verbunden, an dessen Ausgang das Spurkreuzungs-Signal TC liegt. Die Funktion des Frequenz-Verdopplers 90 wurde bereits oben zum Flankendetektor 55 der Figur 4 beschrieben.
- 20 25 Die Aufgabe des Spurkreuzungs-Detektors 10 in Fig. 7 ist es, die Maximalwerte des Spurfehlersignals PP-TE zu finden. An diesem Punkt findet gemäß des oben beschriebenen Aufbaus des Aufzeichnungsträgers 1 der Übergang zwischen Groove 22 und Land 23 oder umgekehrt statt. Ist der Wert des Spurfehlersignals PP-TE dagegen Null, so trifft der Abtaststrahl die Spurmitte von Groove 22 oder Land 23.
- 30 Eine in Fig. 7 ebenfalls abgebildte erfindungsgemäße Variante wird nun näher beschrieben. Mit Hilfe des Takts des gestrichelt eingezeichneten Phase-Locked-Loop 91 oder eines auf andere Weise zur Abfolge der Header-Bereiche 27 synchronisierten Takts wird die Funktion der Monoflops MF1

und MF2 ersetzt, sie entfallen gemäß dieser Variante. Ein in dem Phase-Locked-Loop 91 enthaltener, hier nicht dargestellter Zähler, der die Zeitpunkte, an denen die aktuellen Spannungswerte des Header-Sequenz-Signals, hier 5 des Phasendifferenzsignals PD, in die Kondensatoren 61, 61' übertragen werden, genauer steuert. Da der Zähler von einem zur Abfolge der Header-Bereiche 27', 27" synchronen Takt gesteuert wird, ist eine Anpassung an Drehzahlschwankungen des Aufzeichnungsträgers 1 oder Schwankungen der Datenrate 10 möglich, was bei der Verwendung der Monoflops 58, 58' nicht direkt möglich ist.

15 Eine weitere erfindungsgemäße Variante ist ebenfalls in Figur 7 angegeben. Hierbei entfallen der Phasendetektor 15' sowie die Addierer 60, 60'. Die gemeinsamen Enden der Schalter 59, 59' werden in diesem Fall direkt mit dem Spurfehlersignal PP-TE verbunden, um die Reihenfolge der Header-Bereiche 27', 27" zu detektieren.

20 Fig. 8 zeigt ein Signaldiagramm zum Spurkreuzungs-Detektor 10 des in Fig. 7 abgebildeten Ausführungsbeispiels. Das Spurfehlersignal PP-TE ist der Einfachheit halber als Sinuskurve gezeichnet. Zusätzlich sind die analogen Spannungsverläufe der Spannungen der Kondensatoren C1-C4 25 eingezeichnet. Darunter sind die Signale CC1 bis CC4 sowie Ausgangssignale weiterer Bauteile des Spurkreuzungs-Detektors 10 angegeben, wobei dem jeweiligen Bezugszeichen der Buchstabe des Ausgangs, Q oder  $\bar{Q}$  vorangestellt ist.

30 Zunächst steigen die Spannungen an den Kondensatoren C1 und C2 mit der Spannung des Spurfehlersignals PP-TE, bis dessen Maximum erreicht ist. Dieser Ladevorgang zeigt sich als Wert "High" in den darunter eingezeichneten Signale CC1 und CC2. Bei Erreichen des Maximums des Spurfehlersignals PP-TE ist 35 die Aufladung der Kondensatoren C1 und C2 beendet, die Signale CC1 sowie CC2 nehmen wieder den Wert "Low" an. Der Ausgang Q des D-Flip-Flop 65 wird durch den Beginn der Aufladung des Kondensators C2 zurückgesetzt, der Ausgang  $\bar{Q}$

des D-Flip-Flop 64 wird gesetzt. Der Ausgang Q des D-Flip-Flop 67 nimmt ebenfalls den Wert "Low" an, hervorgerufen durch den Beginn der Aufladung des Kondensators C1. Die Zustände dieser Flip-Flops bleiben so lange erhalten, bis 5 die Aufladung des Kondensators C4 beginnt. Die steigende Flanke des Signals CC4 passiert das Oder-Glied 68 und setzt den Ausgang Q des D-Flip-Flop 65. Das D-Flip-Flop 65 verriegelt sich dabei durch das Oder-Glied 68 selbst, kann also nur durch ein erneutes Laden des Kondensators C2 10 zurückgesetzt werden. Gleichzeitig beginnt die Entladung des Kondensators C2, da beide Eingänge des Und-Glieds 75 gesetzt sind. Die Entladung setzt sich so lange fort, bis der Ausgang des Vergleichers 63 vom Wert "Low" nach "High" 15 kippt. Die Ladung des Kondensators C2 ist dann auf einen durch den am nicht-invertierenden Eingang des Vergleichers 63 angeordneten Spannungsteiler vorbestimmten Prozentsatz der Ladung des Kondensators C1 gesunken. Der Ausgang  $\bar{Q}$  des D-Flip-Flop 64 nimmt nun den Wert "Low" ein, die Entladung des Kondensators C2 wird beendet. Steigt nun nach 20 durchlaufener negativer Halbwelle die Spannung des Spurfehlersignals PP-TE wieder an, so überschreitet sie ab einem bestimmten Wert die Spannung am Kondensator C2, so daß dessen Aufladung von Neuem beginnt. Beim Start dieser Aufladung nehmen zunächst alle Eingänge des 3-fach NOR- 25 Gatters 66 den Wert "Low" an, so daß über das D-Flip-Flop 67 die Entladung des Kondensators C1 gestartet wird. Dieser Entladevorgang endet, sobald die Spannung des Kondensators C1 kleiner als diejenige des Spurfehlersignals PP-TE wird und dies im Signal CC1 sichtbar wird. Jetzt beginnt der 30 Zyklus wie oben beschrieben von Neuem.

Für die negative Halbwelle des Spurfehlersignals PP-TE gilt entsprechendes, hier sind die Kondensatoren C3 und C4, der Vergleicher 63', das Oder-Glied 66' sowie die D-Flip-Flops 35 65', 67' beteiligt.

Die fallenden Flanken der Signale CC2 und CC4 zeigen jeweils an, wann die Spannung des Spurfehlersignals PP-TE ihren

oberen bzw. unteren Extremwert erreicht hat. Die jeweiligen Signale CC2, CC4 werden invertiert und steuern die Takteingänge der D-Flip-Flops 70 bzw. 70' an, deren D-Eingang auf dem Wert "High" liegt. Zusammen mit dem D-Flip-Flop 16 wird ein nicht retriggerbares R-S-Flip-Flop gebildet, welches immer dann kippt, wenn ein Extremwert erreicht wurde. Der Frequenzverdoppler 90 erzeugt immer dann eine positive Flanke, wenn ein Extremwert des Spurfehlersignals PP-TE erreicht ist.

10 Figur 9 zeigt eine weitere Variante eines Teils eines erfindungsgemäßen Geräts nach der das Vorhandensein von Header-Bereichen 27 detektiert werden kann. Ein Signaldiagramm dazu ist in Figur 10 abgebildet. Zusammen mit 15 dem Fensterkomparator 29 entsprechend demjenigen der Figuren 3 oder 4 stellt der im Folgenden beschriebene Headererkennungsdetektor eine weitere Variante der Header-Erkennungs-Einheit 8 dar.

20 Hierbei wird das Summensignal HF der Detektorsignale A bis D verwendet, um das Abtasten eines Header-Bereichs 27 zu detektieren. Ein Einhüllendendetektor 80 mit schneller Abfallzeit bildet ein Einhüllendensignal UENV, welches einem Eingang eines Komparators 83 zugeführt wird, dessen 25 Ausgangssignal ein Header-Erkennungs-Signal HES" ist. Das Einhüllendensignal UENV wird andererseits durch einen Tiefpaß 81 geführt, dessen Ausgangssignal ein gemitteltes Signal AVENV ist. Dieses gibt den Mittelwert der Einhüllenden des Summensignals HF auf und zwischen den Header-Bereichen wieder. Ein Einhüllendendetektor 82 mit 30 langsamer Abfallzeit bildet ein langsames Einhüllendensignal SLENV, das die Maximalwerte der Einhüllenden im Header-Bereich 27 bildet und diesen Wert hält. Mit Hilfe zweier Widerstände 84, 85 wird ein vorbestimmtes Verhältnis 35 zwischen den Signalen AVENV und SLENV gebildet und das resultierende Vergleichssignal COREF dem Komparator 83 an seinem zweiten Eingang zugeführt. Durch die Ableitung des Vergleichssignals COREF aus der gewichteten Differenz der Signale SLENV und AVENV ergibt sich der Vorteil, daß

eventuelle Schwankungen der Amplitude und des Offset des Summensignals HF automatisch ausgeglichen wird, da sich die Spannungen der Signale SLENV, UENV sowie AVENV im gleichen Verhältnis wie das Summensignal HF ändern.

5

Im oberen Teil der Figur 10 sind die Signale UENV, SLEV, AVENV und COREF über der Zeit aufgetragen, darunter das zugehörige Summensignal HF, aus dem diese Signale abgeleitet sind. Man erkennt, daß das Summensignal HF immer dann oberhalb der eingezeichneten Zeitachse liegt, wenn ein Header-Bereich 27 passiert wird, ansonsten liegt er im wesentlichen darunter. Die Datenbereiche 24, die jeweils am Rand der Abbildung liegen, sind mit Datenmarkierungen 25 versehen, der mittlere Datenbereich 24 ist es nicht. Das Summensignal HF zeigt daher im mittleren Datenbereich 24 keine Modulation. Es handelt sich hierbei um einen noch unbeschriebenen Datenbereich.

20 Eine weitere erfindungsgemäße, hier nicht dargestellte Variante schließt die Vereinfachung mit ein, daß das obere Einhüllendensignal UENV mit einer festen, vorbestimmten Vergleichsspannung COREF' verglichen wird.

**PATENTANSPRÜCHE**

- 1) Gerät zum Lesen und/oder Schreiben von Datenmarkierungen (25) eines optischen Aufzeichnungsträgers (1), welcher entlang einer Spur (20) angeordnete Daten-Markierungen (25) und seitlich versetzt zur Mitte dieser Spur (20) angeordnete Header-Markierungen (25') aufweist, wobei das Gerät eine Header-Erkennungs-Einheit (8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gerät weiterhin aufweist, einen Header-Sequenz-Detektor (9), einen Spurkreuzungs-Detektor (10) und einen Zwischenspur-Detektor (11), der mit Ausgängen der Header-Erkennungs-Einheit (8), des Spurkreuzungs-Detektors (10) und des Zwischenspurdetektors (11) verbunden ist, und ein Zwischenspursignal (MZC) erzeugt.
- 2) Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es einen Gültigkeits-Detektor (12) aufweist, der mit dem Ausgang eines Spurkreuzfrequenz-Detektors (13) verbunden ist und ein Gültigkeitssignal (VALID) abgibt.
- 3) Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Header-Erkennungs-Einheit (8) einen Hochfrequenzpfad (17,18,18',19,19',28), einen Niederfrequenzpfad (29) und einen Signaldetektor (30, 31) aufweist, und mit einem Spurfehlersignal (PP-TE) beaufschlagt wird.
- 4) Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Header-Sequenz-Detektor (9) Einhüllenden-Detektoren (33,33') aufweist, denen ein Spurfehlersignal (PP-TE) zugeführt wird, und deren Ausgänge mit einem Komparator (34,35,36) verbunden sind.
- 35 5) Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Header-Sequenz-Detektor (9) einen Phasendetektor (15,15') aufweist, dem von Detektorelementen (6A,6B,6C,6D) eines Mehrfelddetektors

- (6) des Geräts abgeleitete Signale (A,B,C,D) zugeführt werden.
- 6) Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spurkreuzungs-Detektor (10) mit einem Spurfehlersignal (PP-TE) beaufschlagt ist, und einen Phasenschieber (53) oder einen Spitzenwert-Detektor (37, 37', 38) aufweist.
- 10 7) Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Spurkreuzungsdetektor (10) zumindest zwei Spitzenwertdetektoren (71, 72, 73, 74) aufweist, die als Extremwert-Detektoren geschaltet sind.
- 15 8) Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Header-Erkennungs-Einheit (8) ein Summensignal (HF) der Detektorsignale (A, B, C, D) auswertet.
- 20 9) Verfahren zum Erzeugen eines Zwischenspursignals (MZC) in einem Gerät zum Schreiben von Daten-Markierungen (25) eines optischen Aufzeichnungsträgers (1), welcher entlang einer Spur (20) angeordnete Daten-Markierungen (25) und seitlich versetzt zur Mitte dieser Spur (20) angeordnete Header-Markierungen (25') aufweist, gekennzeichnet durch
- 25 - Überprüfen eines von Detektorelementen (6A, 6B, 6C, 6D) des Geräts abgeleiteten Signals (PP-TE, PE) auf Vorhandensein von für Headerbereiche (27, 27', 27'') typische Signalanteile,
- 30 - bei Vorliegen derartiger Signalanteile Bestimmen der Reihenfolge von unterschiedlich angeordneten Header-Markierungen (25') herrührender Signalanteile,
- Generieren einer der Spurkreuzfrequenz entsprechenden Signals (TC),
- 35 - Generieren des Zwischenspursignals (MZC) aus der Reihenfolgeninformation und dem der Spurkreuzfrequenz entsprechendem Signal (TC).

- 30 -

- 10) Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß  
die Spurkreuzfrequenz (T2C) detektiert wird, und bei  
Unterschreiten eines Grenzwerts ein Ungültigkeitssignal  
(VALID) erzeugt wird, welches erst beim erneuten  
Vorliegen von für Headerbereiche (27, 27', 27'') typischen  
Signalanteilen aufgehoben wird.

**Zusammenfassung****Gerät zum Beschreiben optischer Aufzeichnungsträger**

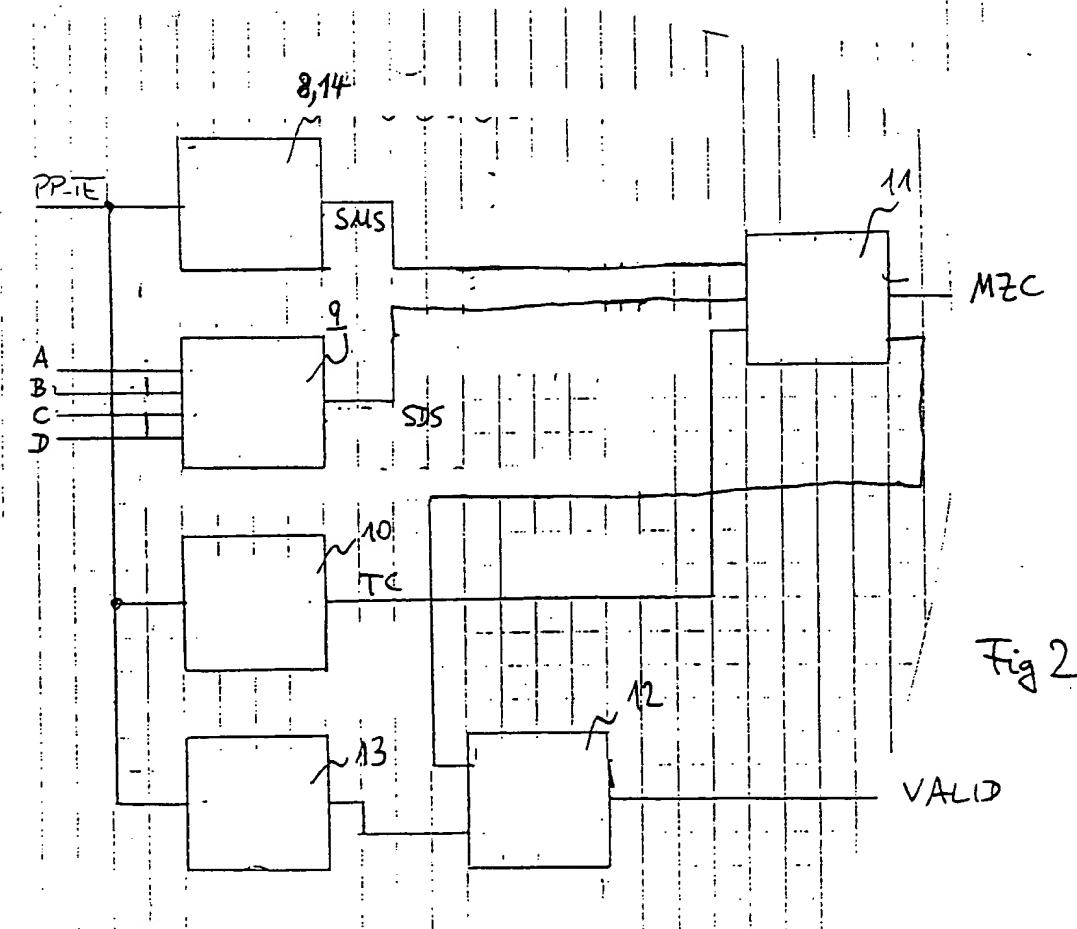
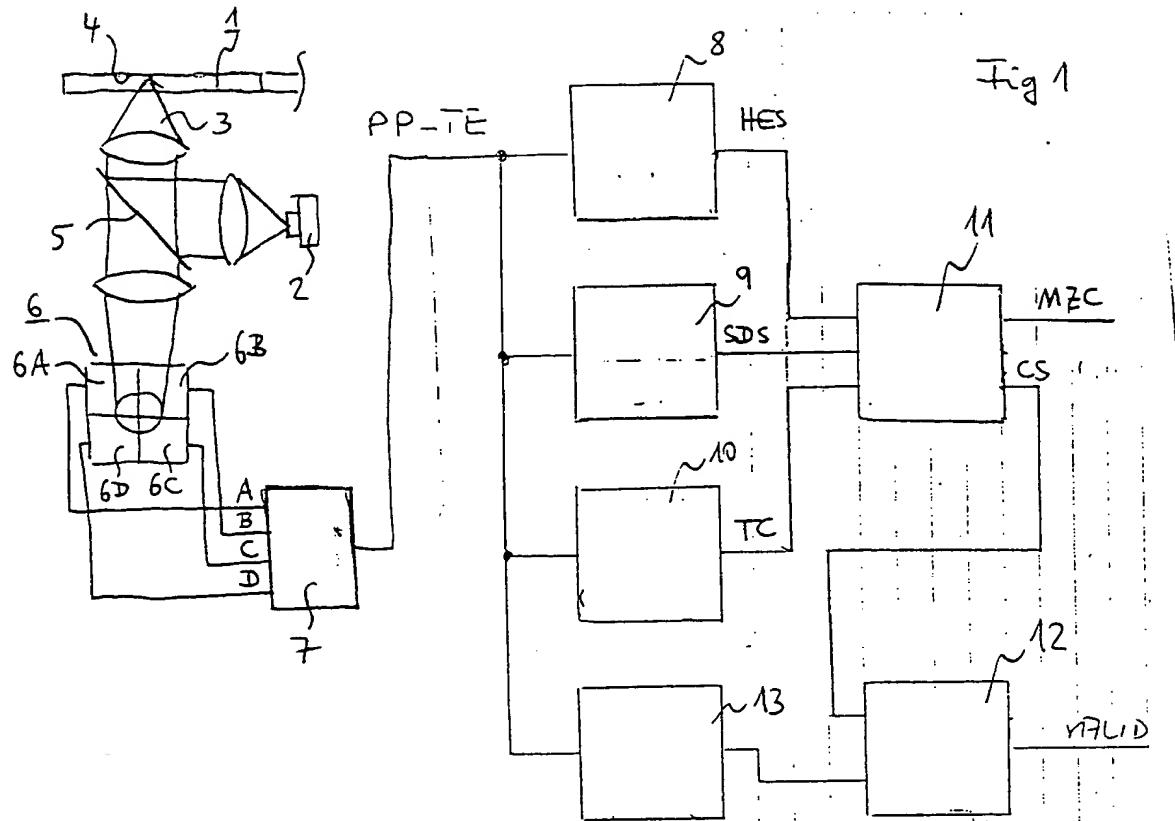
- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät zum Lesen und/oder Schreiben von Datenmarkierungen (25) eines optischen Aufzeichnungsträgers (1), welcher entlang einer Spur (20) angeordnete Daten-Markierungen (25) und seitlich versetzt zur Mitte dieser Spur (20) angeordnete Header-  
10 Markierungen (25') aufweist, und das Gerät selbst eine Header-Erkennungs-Einheit (8) aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gerät vorzuschlagen, bei dem ein Zwischenspursignal (MZC) gebildet wird, mittels  
15 dessen eine Richtungserkennung beim Überqueren von Spuren (20) ermöglicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Gerät weiterhin einen Header-Sequenz-Detektor (9) aufweist, 20 einen Spurkreuzungs-Detektor (10) und einen Zwischenspur-Detektor (11), der mit Ausgängen der Header-Erkennungs-Einheit (8), des Spurkreuzungs-Detektors (10) und des Zwischenspurdetektors (11) verbunden ist, und ein Zwischenspursignal (MZC) erzeugt.

25

Fig. 1



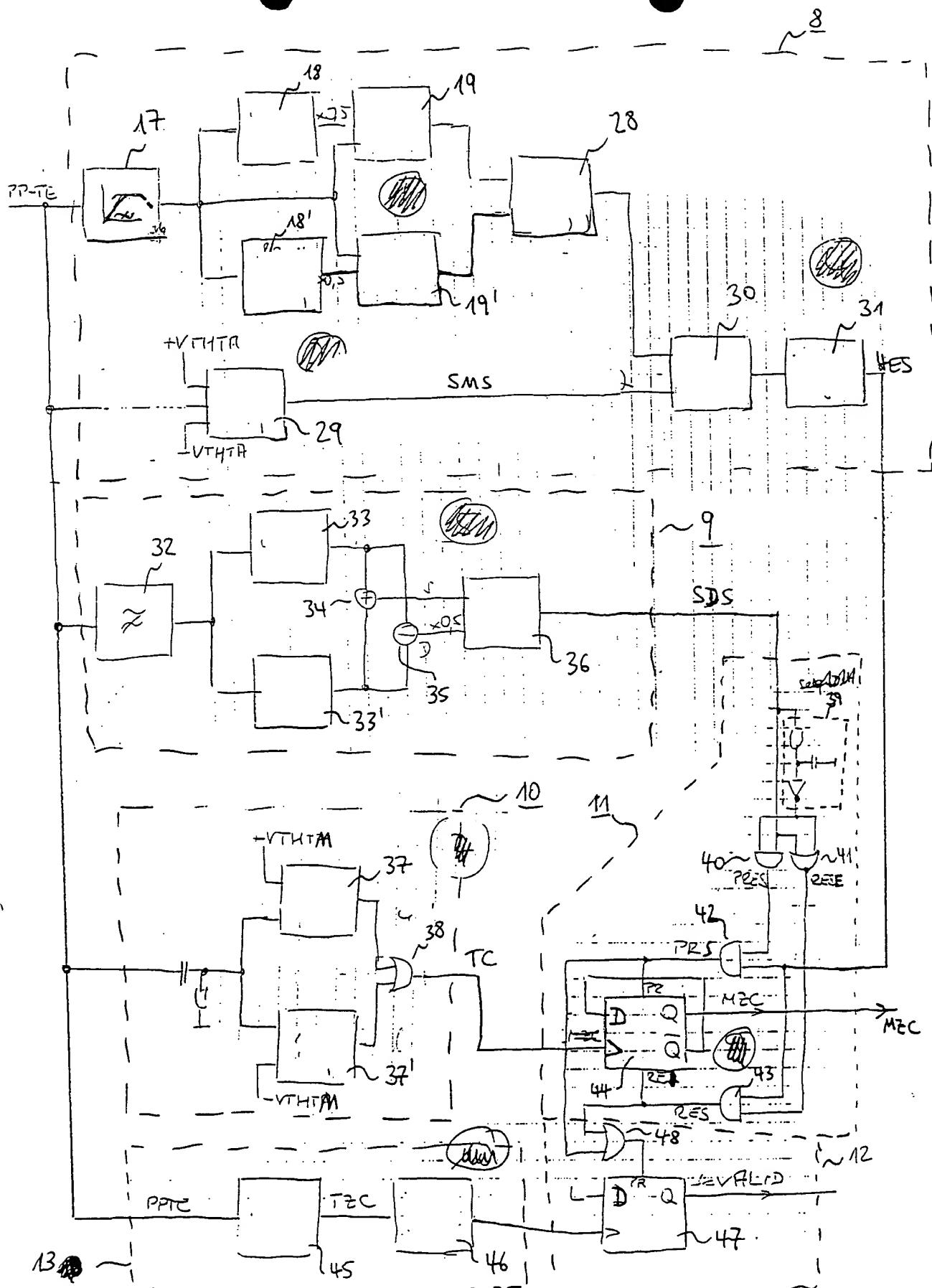


Fig 3

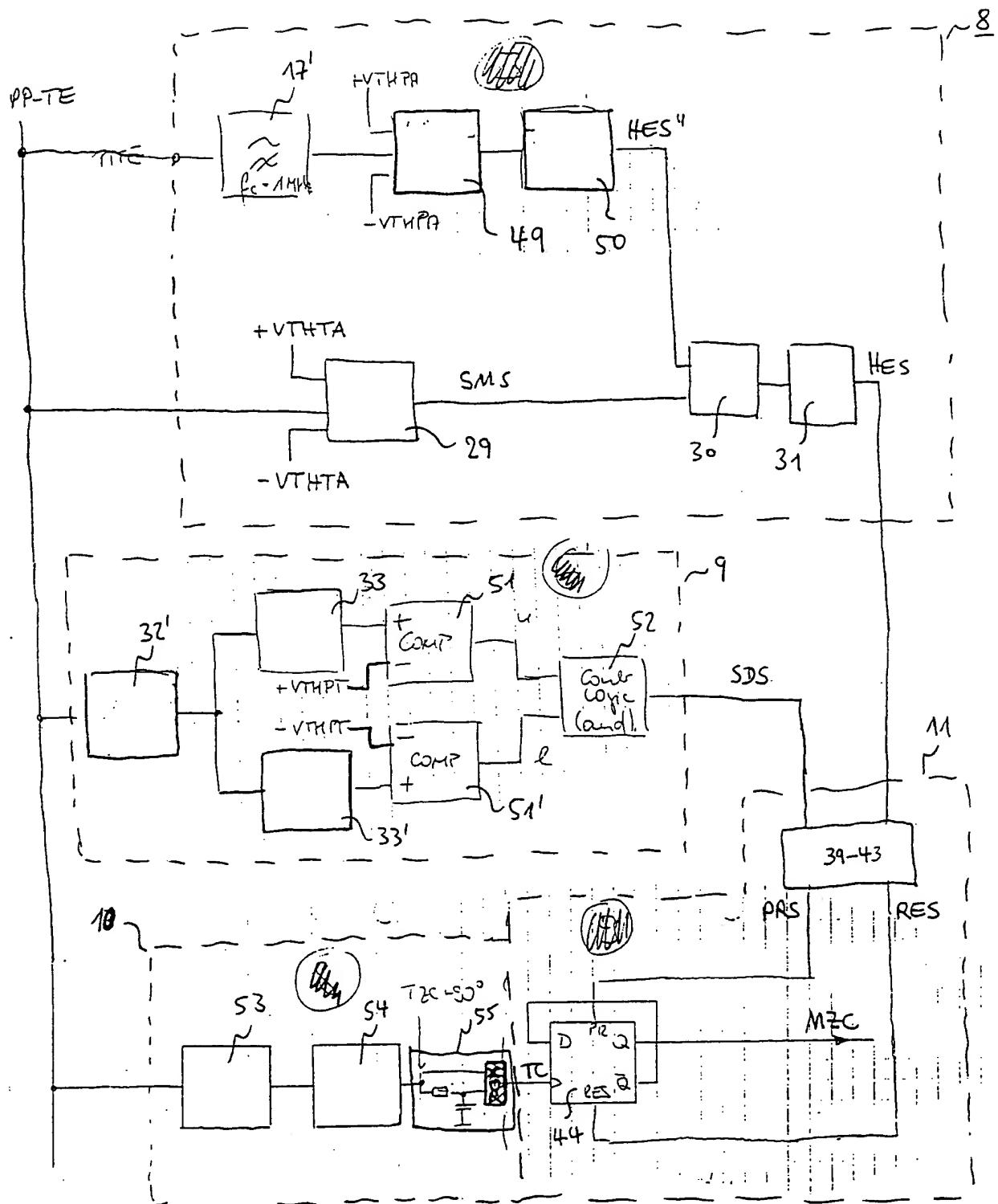
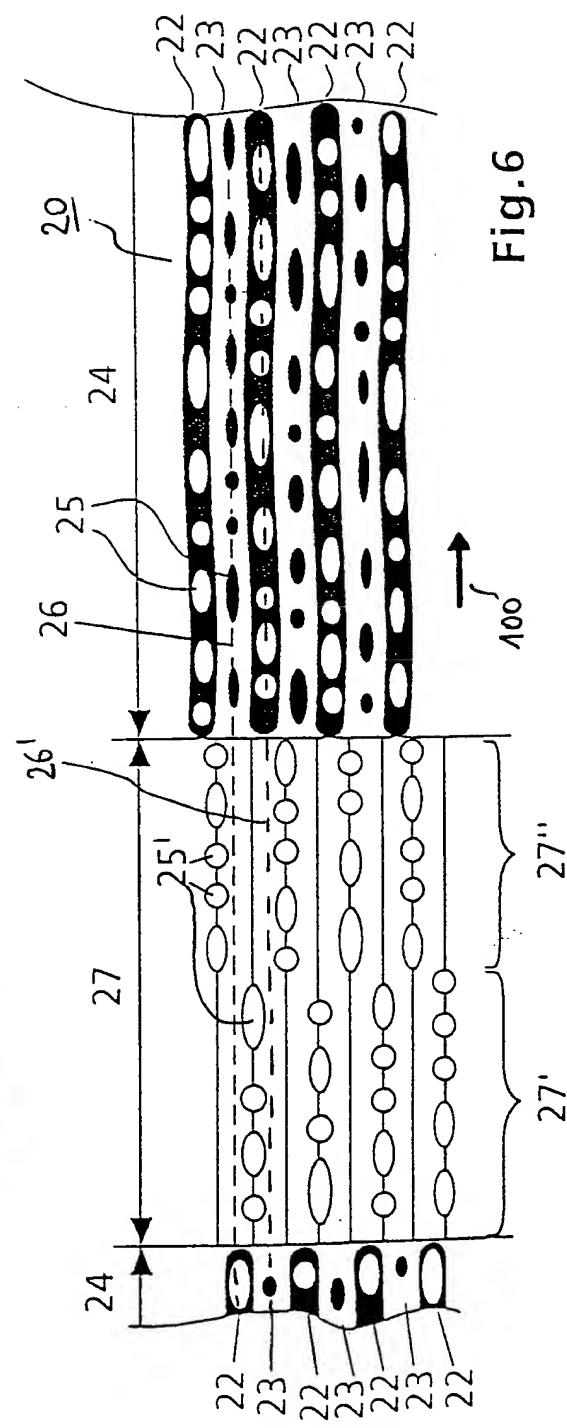
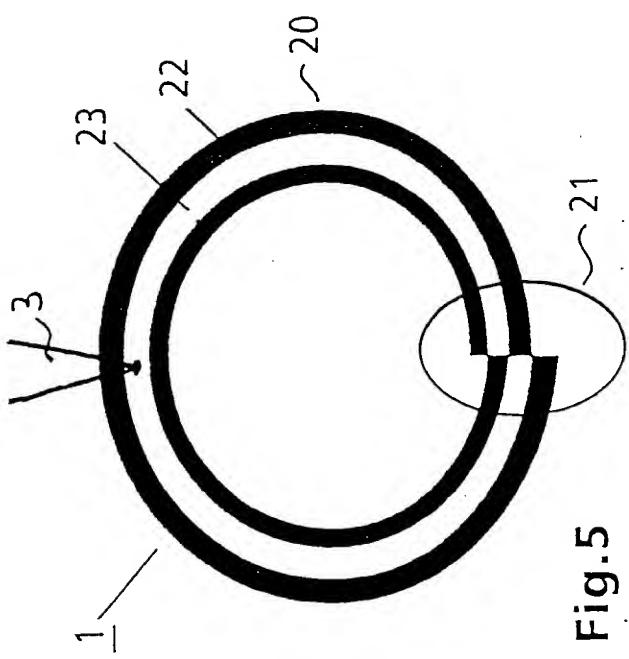
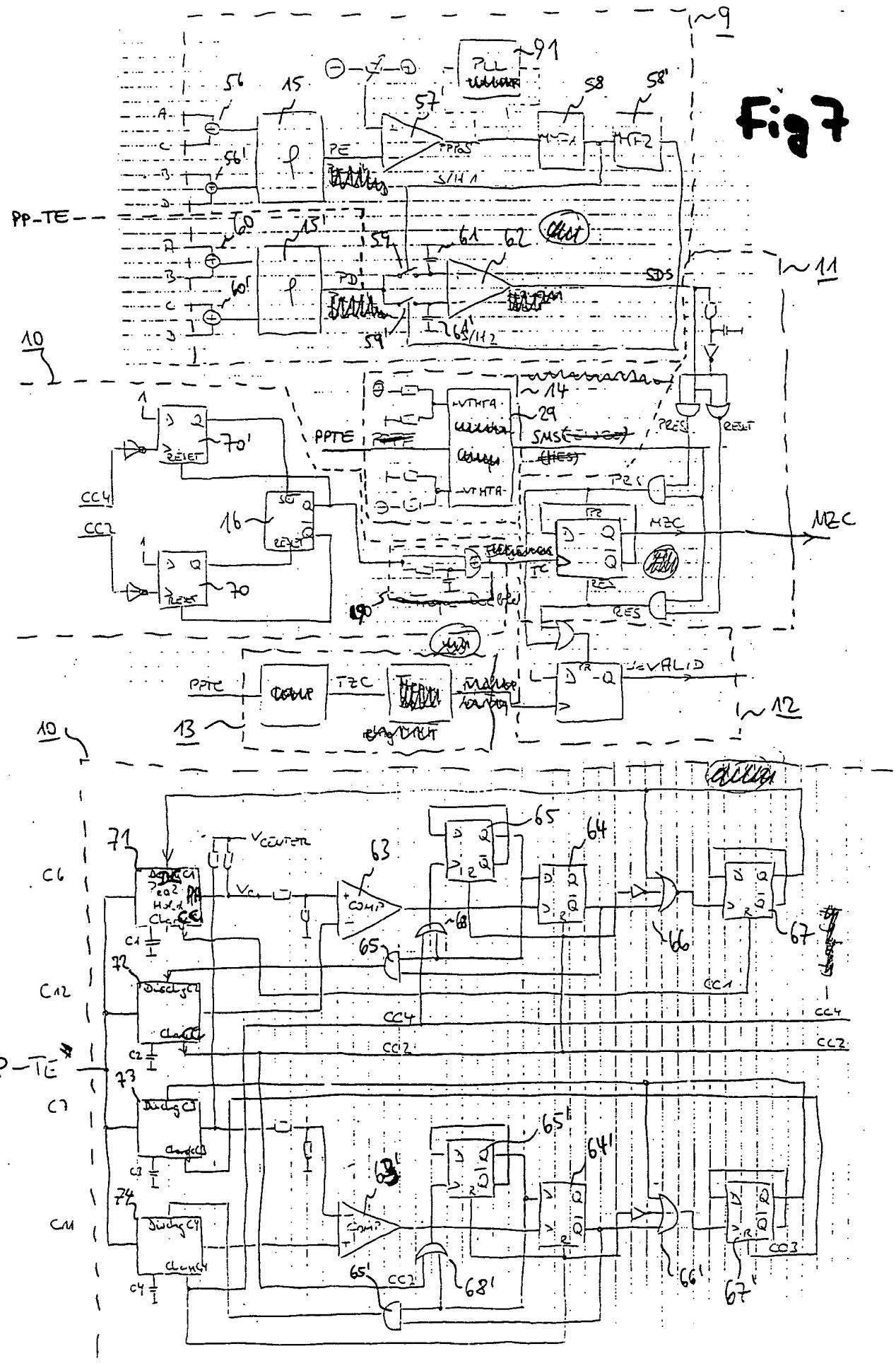


Fig 4





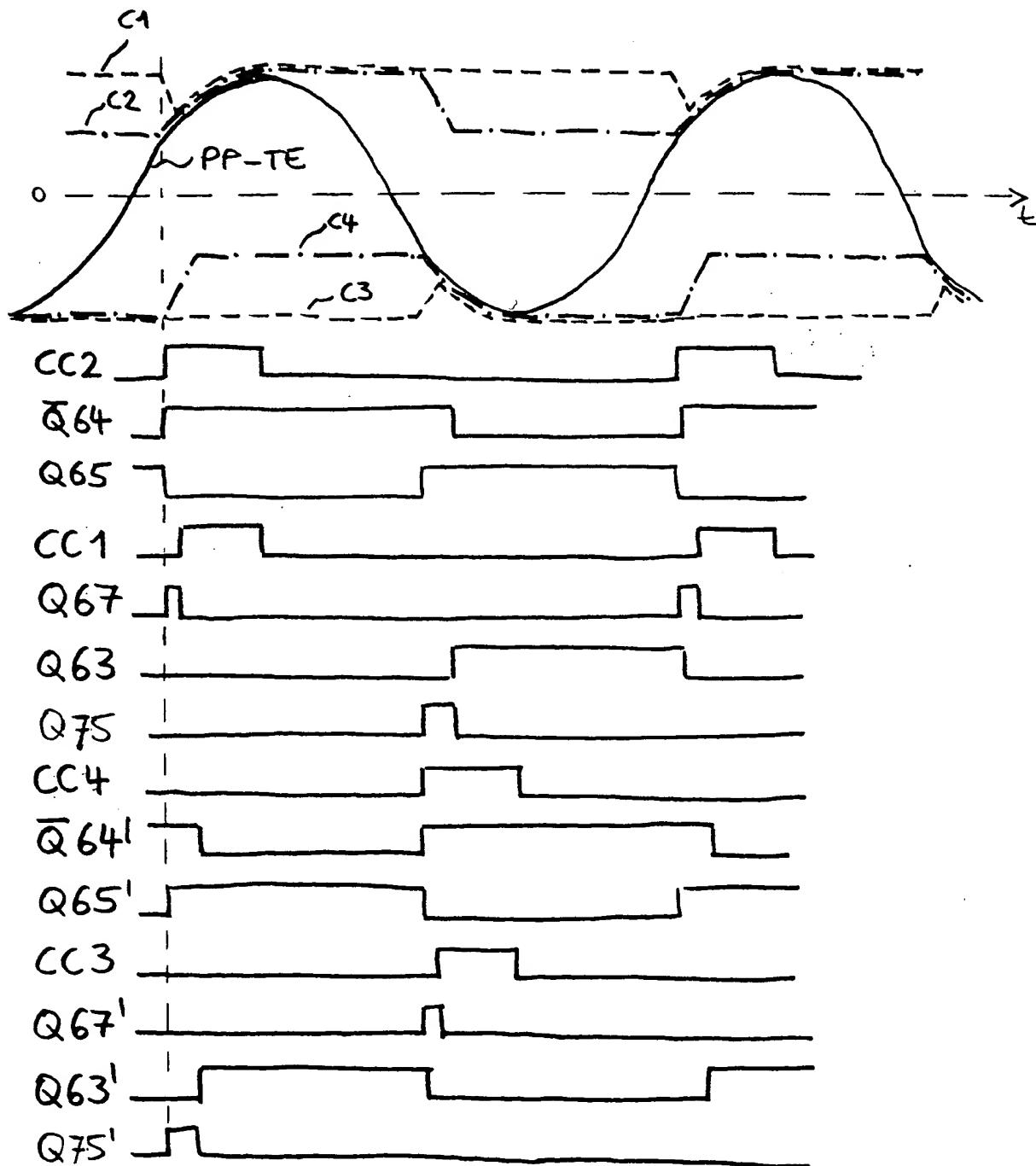


Fig 8

Fig 9

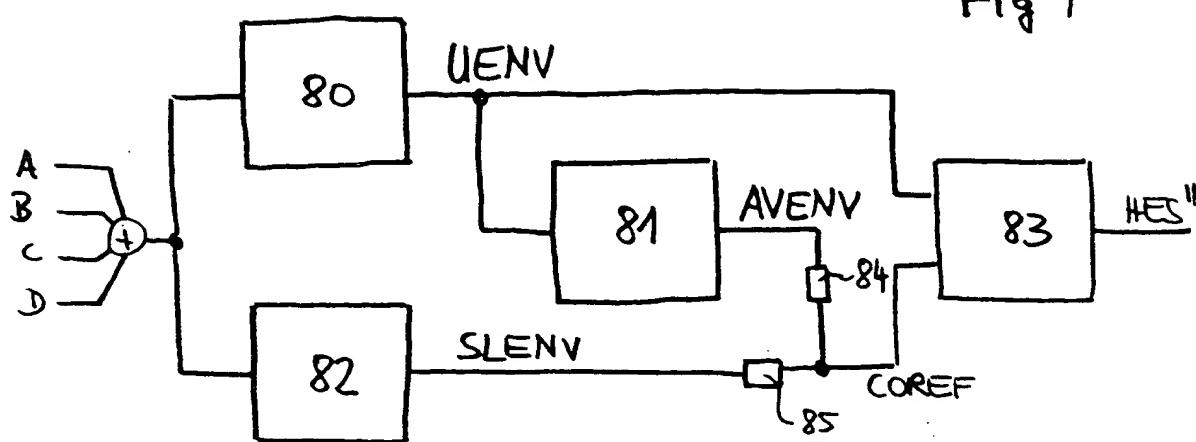


Fig 10

